

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(11)Publication number : **11-251124**(43)Date of publication of application : **17.09.1999**

(51)Int.Cl.

H01F 1/08(21)Application number : **10-050583**(71)Applicant : **SUMITOMO METAL MINING CO LTD**(22)Date of filing : **03.03.1998**(72)Inventor : **HAYASHI SHINICHI****(54) COMPOSITION FOR RESIN-BONDED MAGNET****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a resin-bonded composition which eliminates the weak point of the conventional composition for resin-bonded magnet and has high moldability, and from which a resin-bonded magnet having superior magnetic characteristics and physical properties (particularly, mechanical strength) can be obtained.

SOLUTION: A composition for resin-bonded magnet consists of magnetic powder generating anisotropic magnetic fields of larger than equal to 50 kOe, one or two or more kinds of polyamide resins, and a copolymer of polyolefin having an anhydrous salt group and a polymer having a vinyl group. The copolymer is mixed in the composition at a ratio of 0.01-30 pts.wt. to 100 pts.wt. of polyamide resins, and the copolymer consists of an alcohol which is a liquid state at 30°C. It is desirable to have the magnetic powder coated with phosphate.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-251124

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 F 1/08

識別記号

F I

H 0 1 F 1/08

A

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-50583

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月3日

(71) 出願人 000183303

住友金属鉱山株式会社

東京都港区新橋5丁目11番3号

(72) 発明者 林 真一

千葉県市川市中国分3-18-5 住友金属
鉱山株式会社中央研究所内

(54) 【発明の名称】 樹脂結合型磁石用組成物

(57) 【要約】

【課題】 従来の樹脂結合型磁石組成物の欠点を解消し、成形性に優れ、磁気特性及び物理特性（特に、機械強度）に優れた樹脂結合型磁石が得られる樹脂結合型組成物を提供する。

【解決手段】 異方性磁場が50kOe以上の磁性粉末、1種または2種以上のポリアミド樹脂、及び、無水塩基を有するポリオレフィンとビニル基を有するポリマーとの共重合体からなり、該共重合体は該ポリアミド樹脂100重量部に対して0.01重量部以上30重量部以下の割合である樹脂結合型磁石用組成物。また、上記に加え、30℃における性状が液状のアルコールからなる樹脂結合型磁石用組成物。磁性粉末はリン酸塩被膜処理されていることが望ましい。

(2)

特開平11-251124

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 異方性磁場（HA）が50kOe以上の磁性粉末、1種または2種以上のポリアミド樹脂、及び、無水塩基を有するポリオレフィンとビニル基を有するポリマーとの共重合体からなり、該共重合体は該ポリアミド樹脂100重量部に対して0.01重量部以上30重量部以下の割合である樹脂結合型磁石用組成物。

【請求項2】 異方性磁場（HA）が50kOe以上の磁性粉末、1種または2種以上のポリアミド樹脂、無水塩基を有するポリオレフィンとビニル基を有するポリマーとの共重合体、及び、30℃における性状が液状のアルコールからなり、該共重合体は該ポリアミド樹脂100重量部に対して0.01重量部以上30重量部以下の割合であり、該アルコールは該磁性粉末100重量部に対して0.01重量部以上10重量部以下の割合である樹脂結合型磁石用組成物。

【請求項3】 磁性粉末がリン酸塩被膜処理されている請求項1または請求項2に記載の樹脂結合型磁石用組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、成形性に優れ、磁気特性及び物理特性に優れた磁石が得られる樹脂結合型磁石用組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】焼結法により製造されたフェライト磁石、アルニコ磁石、希土類磁石などは、モーターをはじめとする種々の分野に用いられている。しかし、焼結法により製造された焼結磁石は一般に脆いため、薄肉、複雑形状のものが得られにくいという欠点を有する。また焼結磁石は焼結時に体積率で15～20%収縮するので寸法精度の高いものが得られず、さらに研磨などの加工が必要になる。

【0003】これらの欠点を解決するために、ナイロンなどの熱可塑性樹脂をバインダー成分として含む樹脂結合型磁石組成物が開発された。この組成物を加熱成形すると、樹脂結合型磁石となる。

【0004】しかし、従来の組成物は、例えば80重量%以上などと磁性粉末の充填量を多くすると、熔融成形時の粘度が急激に増加して成形が困難になるため、磁性粉末の充填量を上げることができない。また、ステアリン酸系金属石鹸などの熱可塑性樹脂用滑剤を添加して成形するため、磁石の機械強度の低下を免れない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は、上記従来の樹脂結合型磁石組成物の欠点を解消し、成形性に優れ、磁気特性及び物理特性（特に、機械強度）に優れた樹脂結合型磁石が得られる樹脂結合型組成物を提供することを目的とする。

【0006】

2

【課題を解決するための手段】上記目的を解決するための本発明の樹脂結合型磁石用組成物は、異方性磁場（HA）が50kOe以上の磁性粉末、1種または2種以上のポリアミド樹脂、及び、無水塩基を有するポリオレフィンとビニル基を有するポリマーとの共重合体からなり、該共重合体は該ポリアミド樹脂100重量部に対して0.01重量部以上30重量部以下の割合であることを特徴とする。

【0007】また、本発明の他の樹脂結合型磁石用組成物は、異方性磁場（HA）が50kOe以上の磁性粉末、1種または2種以上のポリアミド樹脂、無水塩基を有するポリオレフィンとビニル基を有するポリマーとの共重合体、及び、30℃における性状が液状のアルコールからなり、該共重合体は該ポリアミド樹脂100重量部に対して0.01重量部以上30重量部以下の割合であり、該アルコールは該磁性粉末100重量部に対して0.01重量部以上10重量部以下の割合であることを特徴とする。

【0008】上記磁性粉末は、リン酸塩被膜処理されていることが望ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明で用いる磁性粉末は、異方性磁場（HA）が50kOe以上、好ましくは60～300kOeの磁性粉末であれば、樹脂結合型磁石に従来公知の磁性粉末を特に制限なく使用できる。磁性粉末としては、例えばSmCo₅系、Sm₂（Co、Fe、Zr、V）₁₇系、Sm₂（Co、Cu、Fe、Zr、Te）₁₇系、Sm₂（Co、Cu、Fe、Ta、Te）₁₇系などの希土類-コバルト系；Nd-Fe-B系、Nd-Fe-Co-B系、Nd-Dy-Fe-B系などの希土類-鉄-コバルト系、Sm-Fe-N系、Sm-Fe-Co-N系などの希土類-鉄-窒素系磁性粉末などが挙げられる。

【0010】これらの中では、磁性粉末を高充填（例えば93重量%以上）でき、磁気特性に優れた磁石の得られる点で、SmCo₅系やSm-Fe-N系の還元拡散法による合金粉末、Nd-Fe-B系の液体急冷法による合金粉末が好ましい。

【0011】磁性粉末の平均粒径は、通常、250μm以下でよく、好ましくは0.1～250μmであり、特に好ましくは1～40μmである。平均粒径が大きすぎると、得られる組成物の流動特性が悪化したり、加熱成形後の磁石の寸法安定性および表面平滑性が悪化する場合がある。

【0012】本発明の組成物を加熱成形して得られる磁石中の磁性粉末の含有量は、通常、95重量%以下であり、好ましくは80～95重量%、特に好ましくは93～95重量%である。含有量が高すぎると組成物の調整時に組成物の混練抵抗が著しく上昇したり、加熱成形時の熔融流動性が低下して成形性が悪化したりする。逆に

(3)

特開平11-251124

3

低すぎると、所望の磁気特性を有する磁石が得られない。

【0013】ポリアミド樹脂は、磁性粉末のバインダーとして働く成分であり、例えば6ナイロン、6、6ナイロン、11ナイロン、12ナイロン、6、12共重合ナイロン、芳香族系ナイロンなどが挙げられる。これらの中では、6ナイロン、6、6ナイロン、12ナイロンが好ましい。

【0014】ポリアミド樹脂の数平均分子量または熔融粘度は、得られる磁石が所望の機械強度を有する範囲で、低い方が望ましい。具体的には、数平均分子量で、通常、25,000以下でよい。ポリアミド樹脂の形状は、例えばパウダー状、ビーズ状、ペレット状のいずれでもよく、磁性粉末との均一混合性の点で、パウダー状が好ましい。

【0015】ポリアミド樹脂の配合量は、磁性粉末100重量部に対して、通常、3〜30重量部でよく、好ましくは5〜20重量部である。ポリアミド樹脂が少なすぎると、得られる組成物の成形性（特に熔融流動性）が低下したり、混練抵抗が増大して作業性に劣るようになる。逆に多すぎると、得られる樹脂結合型磁石の機械強度が低下したり、所望の磁気特性が得られなくなる。

【0016】本発明に用いる無水酸基を有するポリオレフィンとビニル基を有するポリマーとの共重合体は、磁性粉末のバインダーとして働く成分である。この共重合体としては、グラフト共重合体、ブロック共重合体、ランダム共重合体、交互共重合体が挙げられる。この共重合体における無水酸基を有するポリオレフィンの具体例としては、無水マレイン酸、無水ヘット酸、無水ナジック酸、無水メチルエントメチレンテトラヒドロフタル酸、無水メチルナジック酸、無水ドデセニルコハク酸等が挙げられる。これらは、一種単独でも二種以上の組み合わせ、あるいは他のポリオレフィンと共重合させても使用することができる。

【0017】他のポリオレフィンの具体例としては、ポリエチレン；ポリプロピレン、ポリブチレンなどのアルキル基を有するポリマー；塩化ビニル樹脂、フッ化ビニル樹脂、臭化ビニル樹脂などのハロゲン基を有するポリマー；酢酸ビニル樹脂、プロピオン酸ビニル樹脂、ステアリン酸ビニル樹脂などのエステル基を有するポリマー；ビニルメチルエーテル樹脂、ビニルエチルエーテル樹脂などのエーテル基を有するポリマー；ならびにメチルメタアクリレート樹脂、エチルアクリレート樹脂、アクリロニトリル樹脂、アクロレイン樹脂、メチルビニルスルフィド樹脂、ビニルイソシアネート樹脂、ビニルメチルケトン樹脂、ビニルスルホン酸樹脂、N-ビニル-2-ピロリドン樹脂、塩化ビニリデン樹脂、フッ化ビニリデン樹脂、ビニリデンシアニド樹脂、イソブチレン樹脂、メタクリル酸メチル、 α -メチルアクリロニトリル樹脂、1,1-塩化フッ化エチレン樹脂が挙げられる。

4

これらは、一種単独でも二種以上の組み合わせ、あるいは共重合させても使用することができる。

【0018】この無水酸基を有するポリオレフィンとビニル基を有するポリマーとの共重合体におけるビニル基を有するポリマーの具体例としては、ポリエチレン；ポリプロピレン、ポリブチレンなどのアルキル基を有するポリマー；塩化ビニル樹脂、フッ化ビニル樹脂、臭化ビニル樹脂などのハロゲン基を有するポリマー；酢酸ビニル樹脂、プロピオン酸ビニル樹脂、ステアリン酸ビニル樹脂などのエステル基を有するポリマー；ビニルメチルエーテル樹脂、ビニルエチルエーテル樹脂などのエーテル基を有するポリマー；ポリスチレンなどの芳香環を有するポリマー；ならびにメチルメタアクリレート樹脂、エチルアクリレート樹脂、アクリロニトリル樹脂、アクロレイン樹脂、メチルビニルスルフィド樹脂、ビニルイソシアネート樹脂、ビニルメチルケトン樹脂、ビニルスルホン酸樹脂、 α -ビニルピリジン樹脂、2-ビニルフラン樹脂、N-ビニル-2-ピロリドン樹脂、ビニルカルバゾール樹脂、塩化ビニリデン樹脂、フッ化ビニリデン樹脂、ビニリデンシアニド樹脂、イソブチレン樹脂、1,1-ジフェニルエチレン樹脂、メタクリル酸メチル、 α -メチルスチレン樹脂、 α -メチルアクリロニトリル樹脂、1,1-塩化フッ化エチレン樹脂が挙げられる。

【0019】これらの化合物は、一種単独でも二種以上の組み合わせ、あるいは共重合させても使用することができる。

【0020】これらの中では、無水マレイン酸とメチルメタアクリレート樹脂のグラフト共重合体および無水マレイン酸とアクリロニトリル共重合体のグラフト共重合体が好ましい。

【0021】無水酸基を有するポリオレフィンとビニル基を有するポリマーの共重合体の配合量は、該ポリアミド樹脂100重量部に対して0.01重量部以上30重量部であり、好ましくは0.1〜15重量部、さらに好ましくは0.5〜10重量部である。

【0022】無水酸基を有するポリオレフィンとビニル基を有するポリマーの共重合体が0.01重量部未満では、組成物の成形性が低下するため、磁性粉末の多く充填できなくなり、磁気特性に優れた磁石も得られない。逆に30重量部を超えると、ポリアミド樹脂の可塑化が進み、所望の物理的特性に優れた磁石、特に機械強度の高い磁石が得られない。

【0023】アルコールは、30℃において液状のアルコールであればよい。アルコールの具体例としては、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、1-ブタノール、2-ブタノール、(R)-(-)-2-ブタノール、(S)-(+)-2-ブタノール、2-メチル-1-プロパノール、2-メチル-2-プロパノール、イソペンチルアルコール、2-メチル

(4)

特開平11-251124

5

-1-ブタノール、(S)-(-)-2-メチル-1-ブタノール、2-ペンタノール、3-ペンタノール、n-ペンチルアルコール、tert-ペンチルアルコール、アリルアルコールなどの1価脂肪族アルコール；ベンゼンメタノールなどの芳香族アルコール；ならびにエチレングリコール、グリセリンなどの多価アルコールが挙げられる。

【0024】アルコールには、複合型のアルコール、すなわち、分子中の炭化水素基部分に飽和部だけでなく芳香族炭化水素または脂肪族不飽和部分を含むものも含まれる。アルコールには、これらの化合物を一種単独でも二種以上の組み合わせで使用することができる。これらの中では、エタノールおよび2-ブタノールが好ましい。

【0025】アルコールの配合量は、磁性粉末100重量部に対して、0.01~10重量部であり、好ましくは0.1~10重量部、さらに好ましくは1~5重量部である。アルコールが0.01重量部未満では、組成物の成形性が低下するため、磁性粉末の多く充填できなくなるので、磁気特性に優れた磁石も得られない。逆に、10重量部を超えると、ポリアミド樹脂の可塑化が進み、所望の物理的特性に優れた磁石、特に機械強度の高い磁石が得られない。

【0026】リン酸塩皮膜としては、リン酸マンガ系、リン酸亜鉛系、リン酸鉄系が挙げられる。リン酸塩皮膜の具体例としては、リン酸マンガとその水和物、リン酸水素マンガとその水和物、リン酸亜鉛とその水和物、リン酸鉄とその水和物、リン酸水素鉄とその水和物、フォスフォライト、ホバタイト、ショルツァイト等が挙げられこれらの複合型も使用できる。リン酸塩皮膜には、これらの化合物を一種単独でも二種以上の組み合わせで使用することができる。これらの中では、ショルツァイト、リン酸マンガとその水和物、リン酸水素マンガとその水和物およびリン酸水素鉄の水和物が好ましい。

【0027】リン酸塩皮膜は、以下のように形成する。まず、リン酸塩皮膜の結晶を形成しやすくするため、酸性の溶液で前処理を行い磁性粉末表面を活性化させる。次に、リン酸塩皮膜を形成させるために、リン酸塩水溶液中に前処理した磁性粉末を浸し、リン酸塩皮膜を形成させる。リン酸塩皮膜の膜厚は、0.01μmから10μmでよく、好ましくは0.02から3μmである。リン酸塩皮膜の膜厚が薄すぎると、得られる組成物の成形性（特に熔融流動性）が低下する。逆に厚すぎると、得られる樹脂結晶型磁石の機械強度が低下したり、所望の磁気特性が得られなくなる。

【0028】本発明の組成物には、必要に応じてその他の添加剤、例えば滑剤および安定剤を添加することができる。

【0029】滑剤としては、例えばポリエチレンワック

6

ス、ポリプロピレワックス、エステルワックス、カルナウバ、マイクロワックスなどのワックス類；ステアリン酸、1,2-オキシステアリン酸、ラウリン酸、パルミチン酸、オレイン酸などの脂肪酸類；ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸バリウム、ステアリン酸マグネシウム、ステアリン酸リチウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸アルミニウム、ラウリン酸カルシウム、リノール酸亜鉛、リシノール酸カルシウム、2-エチルヘキソイン酸亜鉛などの脂肪酸塩（金属石鹸類）；ステアリン酸ブチルなどの脂肪酸エステル；ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコール、およびこれらの変性物からなるポリエーテル類；フッ素系オイル、フッ素系グリース、含フッ素樹脂粉末などのフッ素化合物；ならびに窒素ケイ素、炭化ケイ素、酸化マグネシウム、アルミナ、二酸化ケイ素、二硫化モリブデンなどの無機化合物粉体が挙げられる。これらの滑剤は、一種単独でも二種以上組み合わせで使用してもよい。

【0030】滑剤の配合量は、磁性粉末100重量部に対し、通常、0.01~5.0重量部でよく、好ましくは0.1~2.0重量部である。

【0031】安定剤としては、ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート、ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル)セバケート、1-[2-{3-(3,5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニルオキシ}エチル]-4-{3-(3,5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオニルオキシ}-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン、8-ベンジル-7,7,9,9-テトラメチル-3-オクチル-1,2,3-トリアザスピロ[4,5]ウンデカン-2,4-ジオン、4-ベンゾイルオキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン、および酸ジメチル-1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン重縮合物、2-(3,5-ジ-第三ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-2-n-ブチルマロン酸ビス(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル)などのヒンダードアミン系安定剤、ならびにフェノール系、ホスファイト（亜リン酸トリエステル）系またはチオエーテル系の抗酸化剤が挙げられる。これらの安定剤の配合量は、磁性粉末(A)100重量部に対し、通常、0.01~5.0重量部でよく、好ましくは0.1~2.0重量部である。

【0032】本発明の組成物の混合方法は、特に限定されず、例えばリボンブレンダー、タンブラー、ナウターミキサー、ヘンシャルミキサー、スーパーミキサーなどの混合機；またはバンバリーミキサー、ニーダー、ローラー、ニーダーローダー、単軸押出機、二軸押出機などの混練機を用いた方法が挙げられる。

【0033】得られる組成物の形状は、パウダー状、ピ

(5)

特開平11-251124

7

ース状ベレット状またはこれらの混合物の形であり、取扱い安さの点でベレット状が好ましい。

【0034】得られた組成物は、加熱熔融（例えば200～300℃の温度）された後で、所望の形状に成形することで磁石が得られる。成形法としては、例えば射出成形法、押出成形法、および圧縮成形法が挙げられ、これらの中では、射出成形法および押出成形法が好ましい。

【0035】

【実施例】以下、実施例および比較例により、本発明を具体的に説明する。なお、各表中の組成割合は、重量部で示される。

【0036】以下の材料及び方法で樹脂結合型磁石組成物を製造し、評価した。用いた材料を下記に示す。

【0037】〔リン酸塩皮膜処理剤〕

・前処理剤：〔商品名：理工協産（株）製ホスニン560〕

濃度 0.3wt%溶液

・皮膜処理剤：〔商品名：理工協産（株）製ホスニン153〕

形成される皮膜組成・・・フォスフォフィライト、ホバタイト、ショルツァイトが主成分

濃度 3vol%溶液

【0038】〔磁性粉末〕（式中の数値は原子%である）

・磁粉1：SmCo₅系磁性粉末（商品名：RCO₅合金、住友金属鉱山（株）製）

異方性磁場 246kOe、平均粒径 7μm

・磁粉2：Nd-Fe-B系磁性粉末〔商品名：MQP-B合金、米国ゼネラルモーターズ（株）製〕

異方性磁場 70.4kOe、平均粒径 20μm

・磁粉3：Sm_{0.1}Fe_{0.2}Ni_{0.4}H_{0.2}O_{0.1}系磁性粉末

異方性磁場 260kOe、平均粒径 7μm

・磁粉4：Sm_{0.1}Fe_{0.1}Co_{0.4}Ni_{0.2}H_{0.2}O_{0.1}系磁性粉末

異方性磁場 260kOe、平均粒径 7μm

【0039】〔ポリアミド樹脂〕

・樹脂1：ナイロン12〔商品名：UBEナイロン、P3014U、宇部興産（株）製〕

・樹脂2：ナイロン6〔商品名：UBEナイロン、1022B、宇部興産（株）製〕

【0040】〔無水塩基を有するポリオレフィンとビニル基を有するポリマーとの共重合体〕

・モディパーA8200

エチレン-エチルアクリレート-無水マレイン酸共重合体（70wt%）とメチルメタアクリレート樹脂（30wt%）のグラフト共重合体

エチレン含有量85wt%、エチルアクリレート含有量12wt%、無水マレイン酸含有量3wt%

8

〔商品名：モディパーA8200、日本油脂（株）製〕

・モディパーA8400

エチレン-エチルアクリレート-無水マレイン酸共重合体（70wt%）とアクリロニトリル-スチレン共重合体（30wt%）

エチレン含有量85wt%、エチルアクリレート含有量12wt%、無水マレイン酸含有量3wt%

〔商品名：モディパーA8400、日本油脂（株）製〕

【0041】〔アルコール〕

・エタノール〔商品名：エタノール（99.5%）1級、関東化学（株）製〕

・2-ブタノール〔商品名：2-ブタノール（99.0%）特級、関東化学（株）製〕

【0042】次に各成形品の製造方法、評価方法を示すと次のようになる。

【0043】・リン酸塩皮膜処理

皮膜の膜厚が0.05μmから3μmになるようにリン酸塩皮膜処理を行った。それぞれの磁性粉1kgを前記前処理剤が3リットル入った容器に入れスリーワンモータで攪拌しながら常温で1分間前処理を行った。その後、前処理溶液を除去した磁性粉末を、皮膜処理剤が3リットル入った容器に入れ70℃で10分間リン酸塩皮膜処理を施した。処理終了後、磁性粉末をエチルアルコールが3リットル入った容器に入れ反応を停止させた。

【0044】・組成物の混合及び作製

リン酸塩皮膜処理を施した磁性粉全量に、所定の樹脂、各塩素化鎖式炭化水素を所定の比率になるように添加し（各重量部）、さらに滑剤としてステアリン酸ブチルを磁性粉末（B）100重量部に対し、2.0重量部添加した。次いで、80℃のプラネタリーミキサー内（40rpm）で混合して、樹脂結合型磁石組成物を得た。

【0045】得られた組成物を、20mmφシリング押出機（L/D=25、CR=2.0、回転数=20rpm、5mmφストランドダイ、シリンダー温度200～280℃、ダイス温度280℃）を用いて押し出し、ホットカットベレタイザーで5mmφ×5mm厚のベレット状コンパウンドに成形した。

【0046】・熔融流動性（MFR）の測定

上記で得られたベレット状コンパウンドの熔融流動性を島津製作所（株）製高化式フローテスターを用いて、以下の条件：

温度：250℃、

荷重：30kgf、

ダイス形状：1mmφ×1mm、

予熱：120秒

で測定した。なお、MFRの値が1.5g/分以上のコンパウンドは、成形性が良好である。

【0047】・樹脂結合磁石の作製

前記ベレット状コンパウンドを、（株）日本製鋼所製磁場中射出成形機（商品名：J-20M11）を用いて、

(6)

特開平11-251124

9

10

以下の条件:

成形温度: 240~290℃、

金型温度: 100~120℃、

配向磁場: 15~20kOe、

で成形し、横5mm×縦20mm×厚4mmの樹脂結合型磁石を得た。

【0048】・機械的強度(3点式曲げ強度)の測定

上記で得られた樹脂結合磁石の常温下(25℃)の曲げ強度を、島津製作所(株)製オートグラフ(ヘッドスピード2mm/分)を用いて測定した。なお、曲げ強度の測定値が15.0kgf/mm²以上の磁石は、機械強度*

*が優れる。

【0049】・磁気特性の測定

上記で得られた樹脂結合磁石の磁気特性として、(BH)_{max}(最大エネルギー積)を、チオフィー型自記磁束計を用いて常温(25℃)で測定した。

【0050】上記の結果を表1~表20に示す。なお、表1~表5は磁性粉末はリン酸塩被膜処理され、表6~表20ではリン酸塩被膜処理されていない。

【0051】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
磁粉1	100	100	100	100	100
PA(ナイロン12)	8	8	8	8	5
モディパーA8200 (PA100重量部 に対する重量部)	0.48 (6.0)	0.48 (6.0)	0.48 (6.0)	0.48 (6.0)	0.48 (6.0)
エタノール	0.01	0.10	0.38	1.00	3.00
機械的強度(kgf/mm ²)	29.7	28.9	27.8	24.3	22.5
流動性(g/分)	4.3	4.5	5.4	5.3	7.2
磁気特性(MGOe)	8.50	8.47	8.60	8.49	8.50

【0052】

※※【表2】

	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
磁粉1	100	100	100	100	--
磁粉2	--	--	--	--	100
PA(ナイロン12)	8	8	8	8	8
モディパーA8200 (PA100重量部 に対する重量部)	0.48 (6.0)	0.48 (6.0)	0.04 (0.5)	1.20 (15.0)	0.48 (6.0)
エタノール	5.00	10.00	1.00	1.00	3.00
機械的強度(kgf/mm ²)	21.3	18.0	22.2	24.7	19.8
流動性(g/分)	6.2	9.9	5.5	6.7	9.9
磁気特性(MGOe)	8.41	8.39	8.36	8.42	7.96

【0053】

★30★【表3】

	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15
磁粉1	100	100	100	--	--
磁粉2	--	--	--	100	100
PA(ナイロン12)	8	8	6	6	6
PA(ナイロン6)	--	--	2	2	2
モディパーA8200 (PA100重量部 に対する重量部)	--	0.24 (3.0)	0.48 (6.0)	--	0.24 (3.0)
モディパーA8400 (PA100重量部 に対する重量部)	0.48 (6.0)	0.24 (3.0)	--	0.48 (6.0)	0.24 (3.0)
エタノール	--	1.50	3.00	--	1.50
2-ブタノール	3.00	1.50	--	3.00	1.50
機械的強度(kgf/mm ²)	21.0	21.9	23.9	20.6	20.6
流動性(g/分)	7.1	7.5	6.3	9.1	9.2
磁気特性(MGOe)	8.45	8.39	8.41	7.95	8.07

【0054】

【表4】

(7)

特開平11-251124

11

12

	実施例15	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20
炭粉1	100	100	100	--	--
炭粉2	--	--	--	100	100
PA (ナイロン12)	6	3.2	4	6	3.2
PA (ナイロン6)	--	--	2	--	--
モディパーA8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.18 (3.0)	0.096 (3.0)	0.18 (3.0)	0.18 (3.0)	0.096 (3.0)
モディパーA8400 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.18 (3.0)	0.096 (3.0)	0.18 (3.0)	0.18 (3.0)	0.096 (3.0)
エタノール	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
2-ブタノール	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
機械的強度 (kg/mm ²)	18.8	17.9	18.3	17.2	16.1
流動性 (g/分)	4.3	3.9	4.9	5.8	4.2
吸気特性 (MGOe)	8.76	9.20	8.90	8.52	8.62

[0055]

* * [表5]

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
炭粉1	100	100	100	100	--
炭粉2	--	--	--	--	100
PA (ナイロン12)	8	8	3.2	3.2	8
モディパーA8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	--	0.18 (3.0)	--	0.096 (3.0)	1.6 (20.0)
モディパーA8400 (PA 100重量部 に対する重量部)	--	0.18 (3.0)	--	--	1.6 (20.0)
エタノール	--	7.5	--	15.0	7.5
2-ブタノール	--	7.5	--	--	7.5
機械的強度 (kg/mm ²)	25.2	9.3	測定不能	10.5	6.3
流動性 (g/分)	1.4	13.0	流動せず	3.0	18.0
吸気特性 (MGOe)	8.25	8.19	測定不能	9.01	7.48

[0056]

* * [表6]

	実施例21	実施例22	実施例23	実施例24	実施例25
炭粉	100	100	100	100	100
PA (ナイロン12)	8	8	8	8	8
モディパーA8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.002 (0.025)	0.01 (0.125)	0.04 (0.5)	0.08 (1.0)	0.24 (3.0)
機械的強度 (kg/mm ²)	36.6	36.8	38.2	39.1	40.1
流動性 (g/分)	1.8	2.0	2.4	2.7	3.4
吸気特性 (MGOe)	12.11	12.03	12.09	11.98	12.02

[0057]

* * [表7]

	実施例26	実施例27	実施例28	実施例29	実施例30
炭粉	100	100	100	100	--
炭粉	--	--	--	--	100
PA (ナイロン12)	8	8	8	8	8
モディパーA8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.48 (6.0)	0.80 (10.0)	1.20 (15.0)	1.00 (25.0)	0.24 (3.0)
機械的強度 (kg/mm ²)	41.3	43.5	37.3	33.5	25.2
流動性 (g/分)	4.0	4.6	8.2	6.1	3.3
吸気特性 (MGOe)	12.10	12.02	12.13	12.08	12.00

[0058]

[表8]

(8)

特開平11-251124

13

14

	実施例 31	実施例 32	実施例 33	実施例 34	実施例 35
炭 粉	100	100	100	--	--
炭 粉 A	--	--	--	100	100
PA (ナイロン12)	8	8	6	6	6
PA (ナイロン6)	--	--	2	2	2
モディパーA8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	--	0.24 (3.0)	0.24 (3.0)	--	0.24 (3.0)
モディパーA8400 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.48 (6.0)	0.24 (3.0)	--	0.24 (3.0)	0.24 (3.0)
機械的強度 (kg/mm ²)	41.0	41.8	42.8	28.9	29.5
流動性 (g/分)	3.6	3.8	3.0	3.0	4.2
電気特性 (MGOe)	12.03	12.23	12.00	12.06	12.04

[0059]

* * 【表9】

	実施例 36	実施例 37	実施例 38	実施例 39	実施例 40
炭 粉	100	100	100	--	--
炭 粉	--	--	--	100	100
PA (ナイロン12)	6	3.2	4	6	3.2
PA (ナイロン6)	--	--	2	--	--
モディパーA8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.18 (3.0)	0.098 (3.0)	0.18 (3.0)	0.18 (3.0)	0.095 (3.0)
モディパーA8400 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.18 (3.0)	0.096 (3.0)	0.18 (3.0)	0.16 (3.0)	0.096 (3.0)
機械的強度 (kg/mm ²)	33.8	27.9	34.9	33.2	27.1
流動性 (g/分)	3.5	2.9	2.9	3.8	3.3
電気特性 (MGOe)	12.53	12.67	12.30	12.23	12.50

[0060]

* * 【表10】

	比較例 6	比較例 17	比較例 8	比較例 9	比較例 10
炭 粉	100	100	100	100	--
炭 粉	--	--	--	--	100
PA (ナイロン12)	8	8	3.2	3.2	8
モディパーA8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	--	1.8 (30.0)	--	1.28 (40.0)	1.6 (20.0)
モディパーA8400 (PA 100重量部 に対する重量部)	--	1.6 (20.0)	--	--	1.6 (20.0)
機械的強度 (kg/mm ²)	27.9	11.8	測定不能	12.2	11.3
流動性 (g/分)	1.3	9.3	流動せず	1.9	9.1
電気特性 (MGOe)	12.10	12.03	測定不能	12.30	11.98

[0061]

* * 【表11】

	実施例 41	実施例 42	実施例 43	実施例 44	実施例 45
炭 粉 1	100	100	100	100	100
PA (ナイロン12)	8	8	8	8	8
モディパーA8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.48 (6.0)	0.48 (6.0)	0.48 (6.0)	0.48 (6.0)	0.48 (6.0)
エダノール	0.01	0.10	0.33	1.00	3.00
機械的強度 (kg/mm ²)	29.4	29.5	27.4	23.8	22.0
流動性 (g/分)	4.1	4.8	5.2	6.0	7.0
電気特性 (MGOe)	8.51	8.46	8.53	8.47	8.48

[0062]

【表12】

(9)

特開平11-251124

15

16

	実施例 46	実施例 47	実施例 48	実施例 49	実施例 50
成分 1	100	100	100	100	--
成分 2	--	--	--	--	100
PA (ナイロン12)	8	8	8	8	8
モディパー-A8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.48 (6.0)	0.48 (6.0)	0.04 (0.5)	1.20 (15.0)	0.48 (6.0)
エタノール	8.00	10.00	1.00	1.00	3.00
機械的強度 (kgf/mm ²)	20.8	17.7	21.8	24.3	19.2
流動性 (g/分)	8.0	9.6	5.2	8.6	9.8
耐気特性 (MGOe)	8.40	8.38	5.55	8.42	7.92

[0063]

* * [表13]

	実施例 51	実施例 52	実施例 53	実施例 54	実施例 55
成分 1	100	100	100	--	--
成分 2	--	--	--	100	100
PA (ナイロン12)	8	8	6	6	6
PA (ナイロン6)	--	--	2	2	2
モディパー-A8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	--	0.24 (3.0)	0.48 (6.0)	--	0.24 (3.0)
モディパー-A8400 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.48 (6.0)	0.24 (3.0)	--	0.48 (6.0)	0.24 (3.0)
エタノール	--	1.50	3.00	--	1.50
2-ブタノール	3.00	1.50	--	3.00	1.50
機械的強度 (kgf/mm ²)	20.8	21.8	23.5	20.2	20.1
流動性 (g/分)	6.2	7.2	6.0	8.9	9.0
耐気特性 (MGOe)	8.43	8.38	8.42	7.97	8.10

[0064]

* * [表14]

	実施例 56	実施例 57	実施例 58	実施例 59	実施例 60
成分 1	100	100	100	--	--
成分 2	--	--	--	100	100
PA (ナイロン12)	6	3.2	4	6	3.2
PA (ナイロン6)	--	--	2	--	--
モディパー-A8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.18 (3.0)	0.096 (3.0)	0.18 (3.0)	0.18 (3.0)	0.028 (3.0)
モディパー-A8400 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.18 (3.0)	0.096 (3.0)	0.18 (3.0)	0.18 (3.0)	0.096 (3.0)
エタノール	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
2-ブタノール	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
機械的強度 (kgf/mm ²)	18.8	17.9	18.3	17.2	16.1
流動性 (g/分)	4.3	3.9	4.9	5.8	4.2
耐気特性 (MGOe)	8.76	9.20	8.90	8.52	8.62

[0065]

* * [表15]

	比較例 11	比較例 12	比較例 13	比較例 14	比較例 15
成分 1	100	100	100	100	--
成分 2	--	--	--	--	100
PA (ナイロン12)	8	8	3.2	3.2	8
モディパー-A8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	--	0.18 (3.0)	--	0.096 (3.0)	1.6 (20.0)
モディパー-A8400 (PA 100重量部 に対する重量部)	--	0.18 (3.0)	--	--	1.6 (20.0)
エタノール	--	7.6	--	15.0	7.6
2-ブタノール	--	7.5	--	--	7.6
機械的強度 (kgf/mm ²)	25.2	9.3	測定不能	10.6	8.3
流動性 (g/分)	1.4	13.0	流動せず	2.0	18.0
耐気特性 (MGOe)	8.25	8.19	測定不能	9.01	7.48

[0066]

[表16]

(10)

特開平11-251124

17

18

	実施例 61	実施例 62	実施例 63	実施例 64	実施例 65
組成 1	100	100	100	100	100
組成 2	8	8	8	8	8
PA (ナイロン12)	8	8	8	8	8
モディパーA8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.002 (0.025)	0.01 (0.125)	0.04 (0.5)	0.08 (1.0)	0.24 (3.0)
機械的強度 (kgf/cm ²)	26.8	26.5	27.4	28.8	29.2
流動性 (g/分)	1.8	2.2	2.5	3.0	3.5
電気特性 (MGOe)	8.50	8.48	8.54	8.46	8.47

[0067]

* * [表17]

	実施例 66	実施例 67	実施例 68	実施例 69	実施例 70
組成 1	100	100	100	100	—
組成 2	—	—	—	—	100
PA (ナイロン12)	8	8	8	8	8
モディパーA8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.48 (6.0)	0.50 (10.0)	1.20 (15.0)	1.00 (25.0)	0.24 (3.0)
機械的強度 (kgf/cm ²)	29.2	29.7	28.8	24.1	25.2
流動性 (g/分)	4.1	4.6	5.2	6.1	6.8
電気特性 (MGOe)	8.41	8.38	8.25	8.40	7.95

[0068]

* * [表18]

	実施例 71	実施例 72	実施例 73	実施例 74	実施例 75
組成 1	100	100	100	—	—
組成 2	—	—	—	100	100
PA (ナイロン12)	8	8	6	6	6
PA (ナイロン6)	—	—	2	2	2
モディパーA8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	—	0.24 (3.0)	0.24 (3.0)	—	0.24 (3.0)
モディパーA8400 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.48 (6.0)	0.24 (3.0)	—	0.24 (3.0)	0.24 (3.0)
機械的強度 (kgf/cm ²)	27.8	28.7	30.1	28.9	29.5
流動性 (g/分)	3.6	3.8	5.0	4.7	5.3
電気特性 (MGOe)	8.45	8.36	8.40	7.99	8.02

[0069]

* * [表19]

	実施例 76	実施例 77	実施例 78	実施例 79	実施例 80
組成 1	100	100	100	—	—
組成 2	—	—	—	100	100
PA (ナイロン12)	6	3.2	4	5	3.2
PA (ナイロン6)	—	—	2	—	—
モディパーA8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.18 (3.0)	0.096 (3.0)	0.18 (3.0)	0.18 (3.0)	0.096 (3.0)
モディパーA8400 (PA 100重量部 に対する重量部)	0.18 (3.0)	0.096 (3.0)	0.18 (3.0)	0.18 (3.0)	0.096 (3.0)
機械的強度 (kgf/cm ²)	23.8	19.9	24.9	20.2	17.1
流動性 (g/分)	3.5	2.9	2.9	3.8	3.3
電気特性 (MGOe)	8.76	8.20	8.90	8.52	8.02

[0070]

[表20]

(11)

特開平11-251124

19

20

	比較例 16	比較例 17	比較例 18	比較例 19	比較例 20
磁 粉 1	100	100	100	100	--
磁 粉 2	--	--	--	--	100
PA (ナイロン12)	8	8	3.2	8.2	8
モディパーA8200 (PA 100重量部 に対する重量部)	--	1.6 (20.0)	--	1.28 (40.0)	1.6 (20.0)
モディパーA8400 (PA 100重量部 に対する重量部)	--	1.6 (20.0)	--	--	1.6 (20.0)
機械的強度 (kg/mm ²)	25.2	11.8	測定不能	9.5	11.8
流動性 (g/分)	1.4	11.0	流動せず	1.9	12.9
磁気特性 (MGoe)	8.25	8.19	測定不能	9.01	7.48

【0071】

【発明の効果】本発明の樹脂結合型磁石組成物は、加熱時の成形性に優れ、得られる樹脂結合型磁石は、物理的特性、特に機械強度に優れる。また、磁石中の磁性粉末の含有量を高めることができるので（例えば95重量

%）、磁気特性にも優れる磁石を得ることができる。

【0072】従って、該樹脂結合型磁石は、一般家電化成品、通信・音響機器、医療機器、一般産業用機器など、特にモーター、音響機器およびVOA機器に有用である。